الوحدة الثالثة

أجهزة القياس الرقمية

اسم الوحدة : أجهزة القياس الرقمية

الجـــــدارة : قدرة المتدرب على استخدام أجهزة القياس لفحص العناصر الإلكترونية المختلفة

الأهداف الإجرائية:

1/ أن يتعرف المتدرب على المكونات الخارجية للجهاز متعدد القياس.

2/ أن يعرف المتدرب فكرة تشغيل الجهاز ومميزاته وعيوبه.

3/ أن يتعرف المتدرب على كيفية استخدام أجهزة القياس الرقمية

4/ أن يتقن المتدرب الضبط والاستخدام الصحيح لأجهزة القياس الرقمية المتعددة.

5/ أن يطبق المتدرب تمارين عملية على استخدام أجهزة القياس الرقمية في القياسات المختلفة .

6/ أن يتقيد المتدرب بالسلوك المهني السليم ويحرص على إتباع أصول الأمن والسلامة أثناء تدربه في الورشة.

مستوى الأداء المطلوب : إتقان المتدرب لجميع ما سبق بنسبة 90 ٪

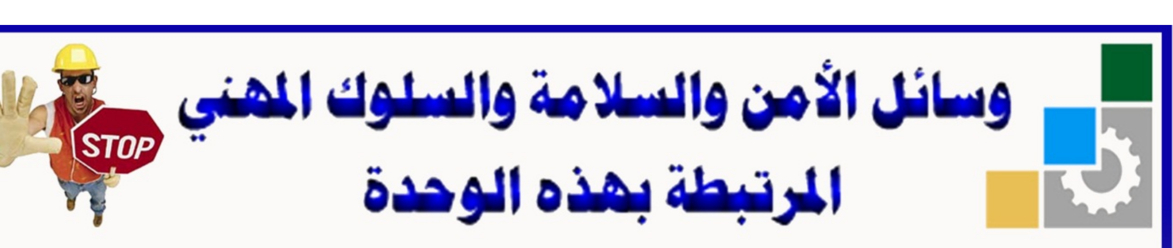
الوقت المتوقع للتدريب على الجدارة : (24)ساعة.

الوسائل المساعدة :

- جهاز القياس المتعدد الرقمي .
- العناصر الإلكترونية موضوع الفحص.
- وسائل الأمن و السلامة.
- جهاز عرض علوي (Data show) .

متطلبات الجدارة:

أن يكون المتدرب متمكناً من استخدام أجهزة القياس الرقمية المتعددة المختلفة ومعرفة الرموز والأشكال الموجودة بها وكيفية استخدام الجهاز بدقة عالية من خلال تدربه على مفردات هذه الحقيبة التدريبية متبعاً الأمن والسلامة والسلوك المهني السليم في تطبيقها.



يجب أن تعي عزيزي المتدرب أن التزامك بتعليمات الأمن والسلامة داخل الورشة يحميك أنت أولا من الوقوع في أي مشكلة أو الإصابة بأي ضرر لا قدر الله لذلك كان يجب علينا أن نوضحها لك .

وان من أهم تعليمات الأمن والسلامة داخل الورش ما يلي :

1 / ارتداء الزى المناسب الذي يقيك من أي خطر ومنها :

❖ارتداء حذاء آمن (حذاء السلامة) ليكون عازلا عن الأرض.

❖ارتداء ملابس مناسبة وغير فضفاضة أو ذات أطراف طويلة حتى لا تشتبك مع أي جهاز أو دائرة كهربائية فتسبب أذى .

2 / التركيز أثناء العمل والتزام الانضباط والحذر والحد من أي ضوضاء حتى لا تشوش تفكيرك.

3 / استعمال كل أداه للغرض المصنعة له وبصورة صحيحة وعدم استخدام أدوات متهالكة

4 / عدم العبث بالأجهزة و المعدات الموجودة داخل الورشة , وكذلك حفظها بصورةٍ جيدة.

5 / المحافظة على نظافة المكان وترتيبه بصفةٍ دائمة وكذلك تثبيت الطاولات والأجهزة جيداً.

6 / التأكد من عزل الأسلاك التي تتعامل معها وعدم تعريضها للتلف وكذلك إبعادها عن أي وصلات معدنية وإبعادها عن الماء , والانتباه لعدم تلامس أي أسلاك يمر بها تيار .

7 / التأكد من الجهد الذي يعمل به أي جهاز قبل توصيله , حتى لا يتلف الجهاز .

8 / ضرورة عمل صيانة دورية للأجهزة وفحص الأسلاك والتوصيلات.

9 / التأكيد على أن تكون الورشة واسعة وجيدة التهوية والإضاءة .

10 / يفضل وجود الآتي بالورشة :-

❖أرضيات عازلة ، وعدم وجود أي مواد قابلة للاشتعال.

❖لوحات تحكم ومصهرات أو قواطع كهربائية في مكان آمن وسهل الوصول إليه .

❖طفايات حريق وصندوق إسعافات أوليه في مكان واضح وقريب.

❖علامات تحذيرية واضحة بجانب الأجهزة والموصلات.

التزامك بهذه التعليمات لمصلحتك أنت أولاً وأي مخالفه تعرضك للضرر






محتويات الوحدة الثالثة : أجهزة القياس الرقمية

- **أجهزة القياس الرقمية**
  - الفكرة العامة والتعريف والمميزات
    - التعريف بالجهاز
    - فكرة تشغيل الجهاز
  - المخطط الصندوقي
    - محول إشارة الدخل
    - التحويل الرقمي
  - شكل الجهاز وتركيبه
    - أشكال الجهاز
    - مكونات وتركيب الجهاز
  - مجالات القياس
    - قياس الجهد والتيار بأنواعه
    - قياس المقاومات والموصلية والموحدات
    - قياس الترانزيستور ومعاملات التكبير
    - قياس السعة الكهربائية
    - قياس التردد ودرجة الحرارة
  - التمارين العملية

شكل (3 - 1) يوضح محتويات الوحدة الثالثة

أجهزة القياس الرقمية (Digital Of Measuring Instruments)

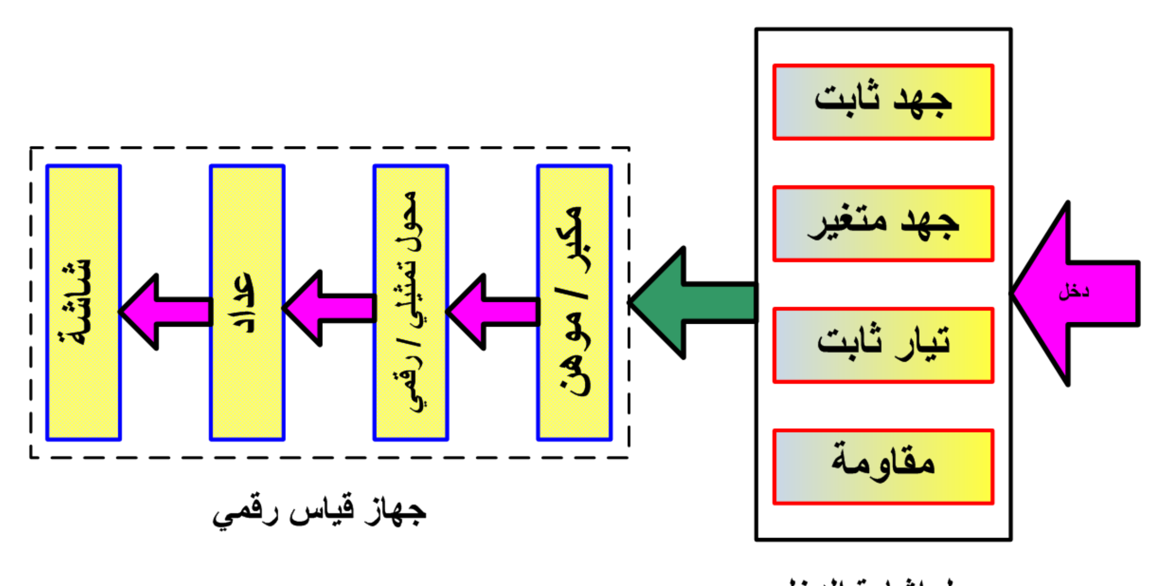
هي أجهزة قياس إلكترونية تظهر الكميات المقاسة في صورة أرقام على شاشات عرض رقمية وقد كانت أغلب أجهزة القياس السابقة أجهزة تماثلية .

بدأت أجهزة القياس الرقمية في الانتشار بسرعة نتيجة التقدم السريع في تصنيع أشباه الموصلات والهندسة الرقمية والدوائر المتكاملة والدوائر المنطقية إلى أن أمكن إنتاج أجهزة قياس دقيقة وتم الاستغناء عن المؤشر الذي كان العلامة المميزة للأجهزة التماثلية .

مميزات أجهزة القياس الرقمية :

1- سهولة الاستخدام لأي شخص غير متخصص .
2- رخص الثمن .
3- تعطي قراءة واضحة ومباشرة وبدرجة عالية من الدقة .
4- سهولة حمل ووضع الجهاز ولا يشترط وضعاً معين أفقياً أو رأسياً .
5- لا تحتاج إلى ضبط أصفار .
6- لا يوجد بها أخطاء نتيجة للاحتكاك أو العنصر البشري .
7- استهلاك قدرة منخفضة ولا تحتاج لمصادر عالية للجهد للتشغيل بل تعمل على بطاريات صغيرة .

فكرة تشغيل الأجهزة الرقمية كمخطط صندوقي :



شكل (3 - 2) يوضح المخطط الصندوقي لأجهزة القياس الرقمية

شكل جهاز القياس المتعدد الرقمي :

مفتاح التبديل للإختيار

ضبط قياس درجة الحرارة

ضبط قياس التردد

الإيقاف

قياس التردد

قياس درجة الحرارة

قياس شدة الصوت

قياس شدة الاضاءة

قياس شدة الاضاءة * 10

موضع قياس الجهد – المقاومة – التردد – المكثف - الموحد

موضع الطرف المشترك في القياس

شاشة إظهار القيمة المقاسة

مفتاح اختيار المدى

مفتاح تثبيت القراءة

اختيار قياس الجهد المستمر والمتردد

قياس المقاومة والمكثف والموحد والموصلية

قياس التيار بالميكرو أمبير

قياس التيار بالملي أمبير

قياس التيار بالأمبير

موضع قياس التيار بالأمبير

موضع قياس التيار بالملي والميكرو أمبير

مجسات القياس

شكل (3 - 3) يوضح واجهة جهاز القياس المتعدد الرقمي

مكونات جهاز القياس المتعدد الرقمي

1- شاشة عرض رقمية

تظهر النتائج في صورة أرقام على الشاشة ومن عدة خانات لإيضاح الأجزاء العشرية للناتج



شكل (3 - 4) يوضح شاشة الجهاز

2- تدريج الجهاز:

وهو مفتاح متعدد الاختيارات لاختيار نوع القياس ونوع الكمية المقاسة



شكل (3 - 5) يوضح مفتاح تدريج جهاز القياس

3- مداخل مجسات القياس:

فيها مدخل أساسي هو (COM) المدخل المشترك في جميع أنواع القياس ومداخل أخرى للأنواع الأخرى من القياسات .



شكل (3 - 6) يوضح مداخل مجسات القياس

مجالات قياس الجهاز :

يستطيع جهاز القياس المتعدد الرقمي أن يقيس أنواع كثيرة من مجالات القياس ومن أهمها :

1- قياس الجهد المستمر والمتردد (V_{AC} , V_{DC}) .
2- قياس التيار المستمر والمتردد(I_{AC} , I_{DC}) .
3- قياس جميع أنواع المقاومات والموصلية (R_{Ω}) .
4- قياس الموحدات وأشباه الموصلات .
5- قياس الترانزستور ومعاملات التكبير (NPN , PNP) (H_{FE} , β) .
6- قياس أنواع مختلفة من السعات الكهربائية (µF) .
7- قياس التردد (HZ) .
8- قياس درجة الحرارة (C° , F) .
9- اختبار بعض الدوائر المنطقية .

ويمتاز هذا النوع من الأجهزة بأنه في حالة وضع مجسات القياس في مكان خاطئ للقياس فإن الجهاز يعطي تحذير بإنذار صوتي بأن هناك خطأ في توصيل مجسات القياس لوضع مخالف للتدريج وكان هذا من المميزات الرائعة جداً لأنه في حالة التوصيل الخاطئ للقياس يحدث أن يتلف الجهاز مع تلف " فيوز " القياس الداخلي للجهاز



شكل (3 - 7) يوضح حالة الخطأ في وضع مجسات القياس







شكل (3 - 8) يوضح بعض مجالات قياس الجهاز المتعدد الرقمي





شكل (3 - 9) يوضح حساس الجهاز ومجالات الاختيار في الجهاز

10- وقد ظهرت أنواع حديثة من الأجهزة يمكنها الكشف عن الإشارات مثل الأشكال التالية:





شكل (3 - 10) يوضح الأشكال الحديثة من جهاز المتعدد الرقمي

إعداد خطة العمل للتمرين رقم (5)

(خاص بالورش والمعامل فقط)

اسم الحقيبة	أجهزة القياس الرقمية			رقم الحقيبة	002		
اسم التمرين	قياس الجهد والتيار والمقاومة بالجهاز متعدد القياس		البرنامج	الكترونيات	الفترة التدريبية	2	
تاريخ ابتداء التمرين	/ / 14 هـ	تاريخ الانتهاء	/ / 14 هـ		مدة التنفيذ		
الهدف من التمرين	إتقان قياس التيار والجهد والمقاومة باستخدام جهاز القياس المتعدد Multi meter الرقمي						

الأدوات المستخدمة

1	مصدر جهد مستمر	2	عدد 2 مقاومة 100 Ω
3	أسلاك توصيل	4	جهاز متعدد رقمي
5		6	

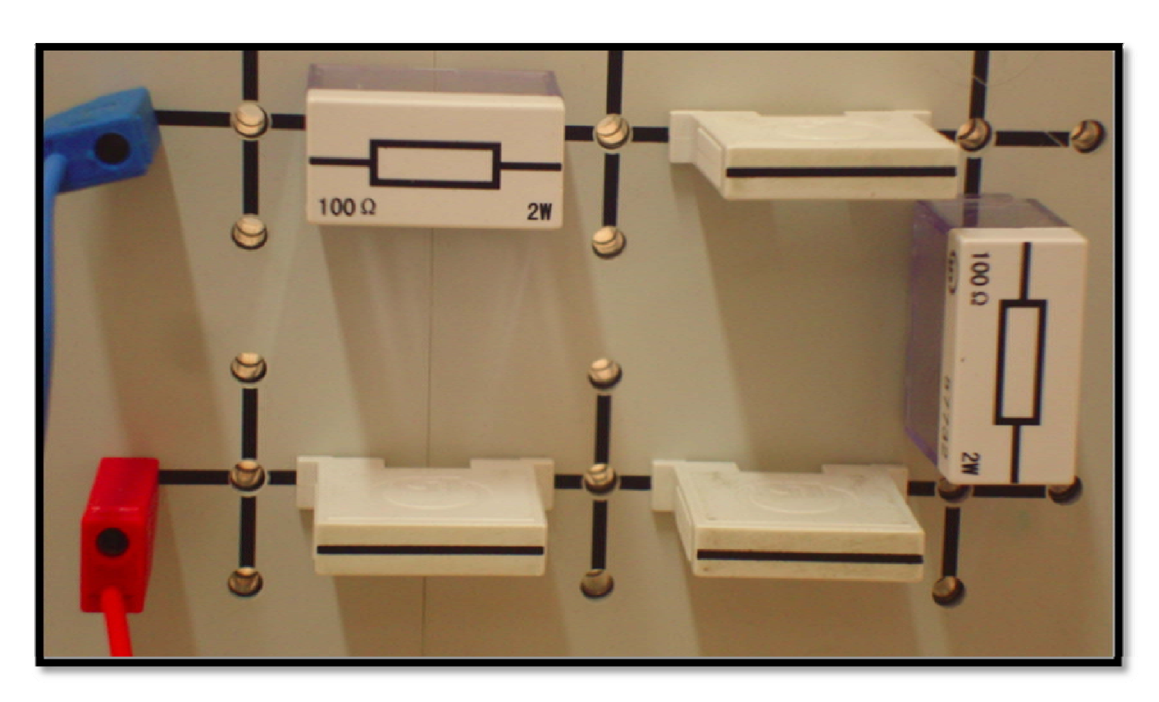
خطوات العمل

1	بمساعدة المدرب وصل الدائرة كما بالشكل
2	احرص على التأكد من فصل مصدر القدرة قبل التوصيل
3	اضبط مصدر القدرة المستمر على جهد (5v)
4	قس جهد المصدر بواسطة ضبط الجهاز الرقمي على قياس الجهد المستمر (DC)
5	قس الجهد على كل مقاومة بتوصيله على التوازي مع المقاومة كما بالشكل
6	اضبط جهاز القياس المتعدد لقياس التيار على وضع (m A) ووصله بالتوالي مع المصدر كما بالشكل
7	اضبط جهاز القياس المتعدد لقياس المقاومة (Ω) ثم افصل مصدر القدرة لقياس المقاومة الكلية للدائرة كما بالشكل
8	سجل قراءاتك واستنتاجاتك

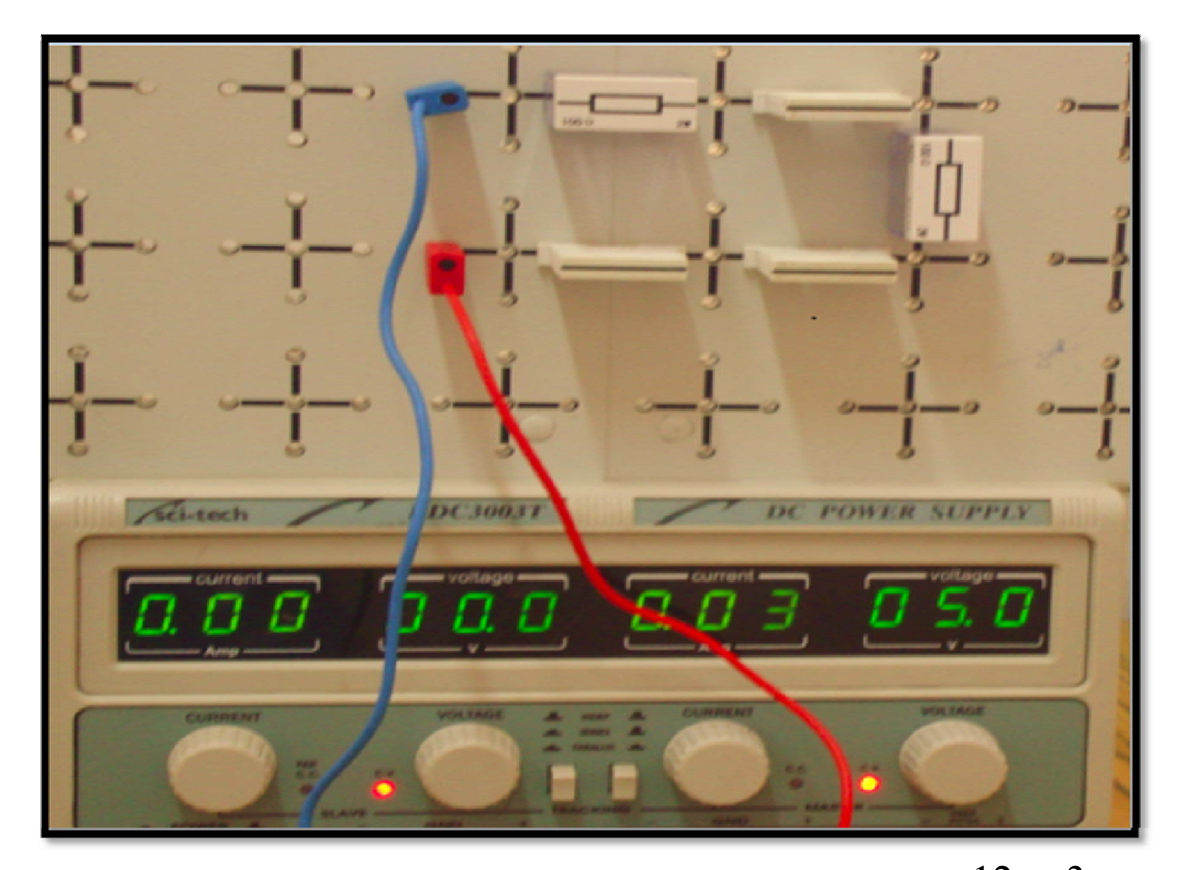
رسم التمرين

قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	تجنب المزاح في المختبر وأثناء التدريب حتى تحمي نفسك وزملائك من الخطر
	تقيد باستخدام العدد والأجهزة حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختلف
	عند الانتهاء من العمل احرص على تنظيم وترتيب العدد و الأجهزة بشكل منظم ومرتب في أماكنها الخاصة

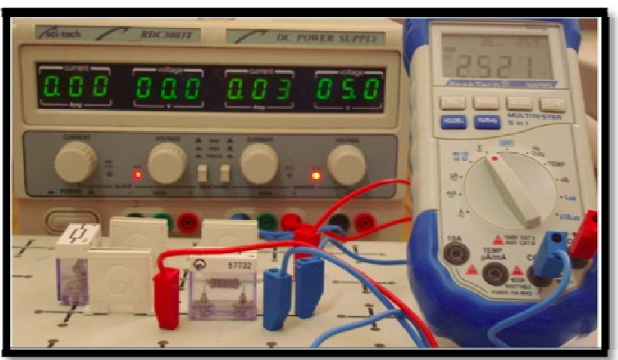
اسم المتدرب:	التوقيع	اسم المدرب :	التوقيع

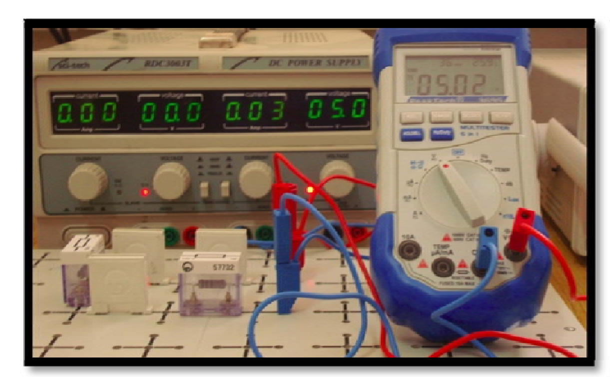


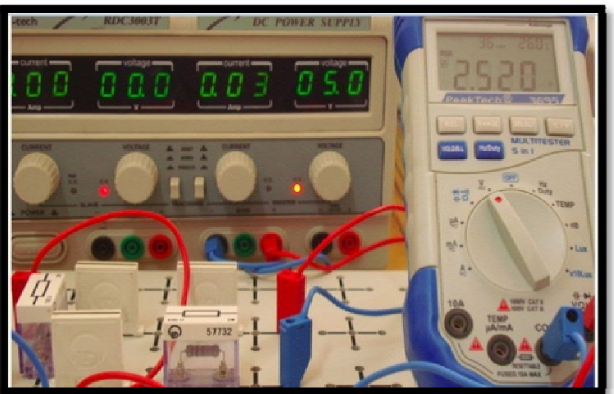
شكل (3 - 11) يوضح توصيل الدائرة العملية على لوحة التجارب

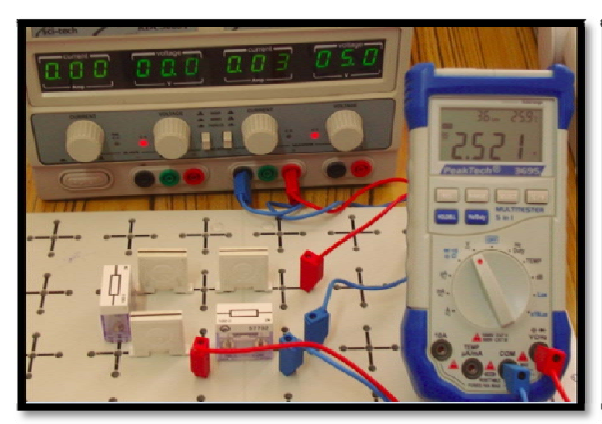


شكل (3 - 12) يوضح توصيل مصدر القدرة المستمر بالدائرة العملية على لوحة التجارب

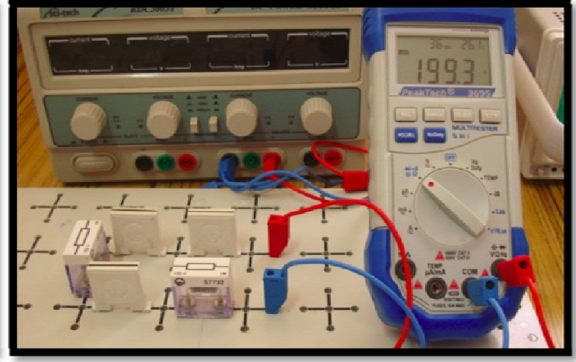


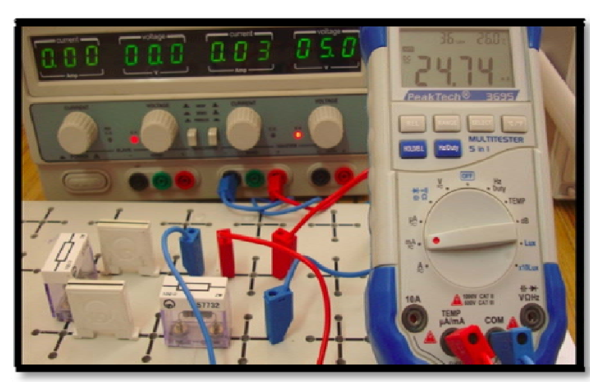






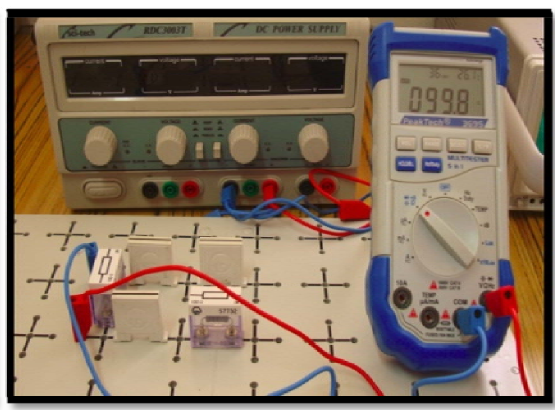
شكل (3 - 13) يوضح كيفية قياس الجهد الكلي والجهد على كل مقاومة بالجهاز المتعدد الرقمي

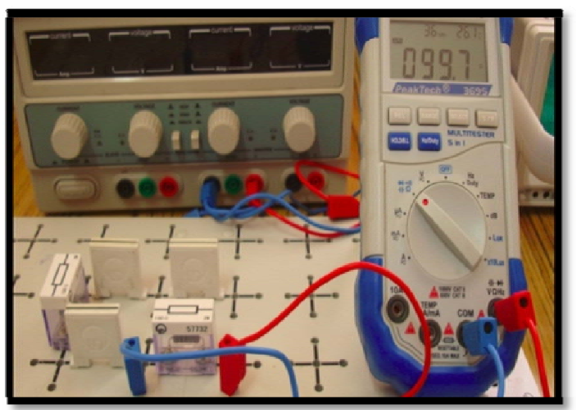




شكل (3 - 14) يوضح قياس التيار الكلي والمقاومة الكلية للدائرة







شكل (3 - 15) يوضح كيفية قياس قيمة كل مقاومة بالدائرة

الملحوظات والاستنتاج:

قيمة جهد المصدر	وضع الجهاز المتعدد	قراءة الجهاز	وحدة القياس
	قياس جهد المصدر (V_{DC})		الفولت (V)
	قياس جهد المقاومة (V_{R1})		الفولت (V)
	قياس جهد المقاومة (V_{R2})		الفولت (V)
	قياس تيار المصدر (I)		الميلي أمبير (mA)
	قياس المقاومة الكلية للدائرة		الأوم (Ω)
	قياس المقاومة الأولى (R_1)		الأوم (Ω)
	قياس المقاومة الثانية (R_2)		الأوم (Ω)

جدول (3 - 1) لتسجيل نتائج التمرين العملي رقم (5)

الملحوظات:

....

....

....

....

....

....

....

إعداد خطة العمل للتمرين رقم (6) (خاص بالورش والمعامل فقط)

اسم الحقيبة	أجهزة القياس		رقم الحقيبة	002	
اسم التمرين	مجالات القياس بالجهاز المتعدد القياس	البرنامج	الكترونيات	الفترة التدريبية	2
تاريخ ابتداء التمرين	/ / 14 هـ	تاريخ الانتهاء	/ / 14 هـ	مدة التنفيذ	
الهدف من التمرين	إتقان استخدام جهاز القياس المتعدد Multimeter في مجالات متعددة للقياس				

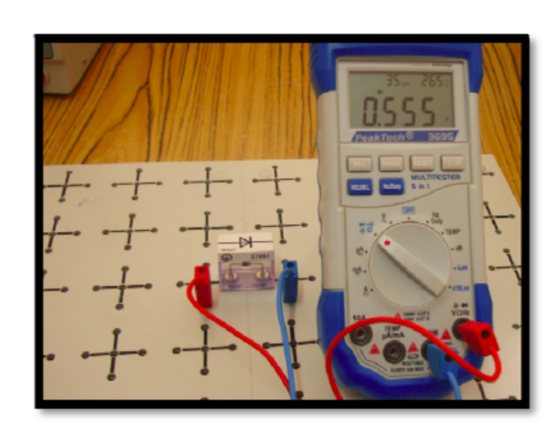
الأدوات المستخدمة

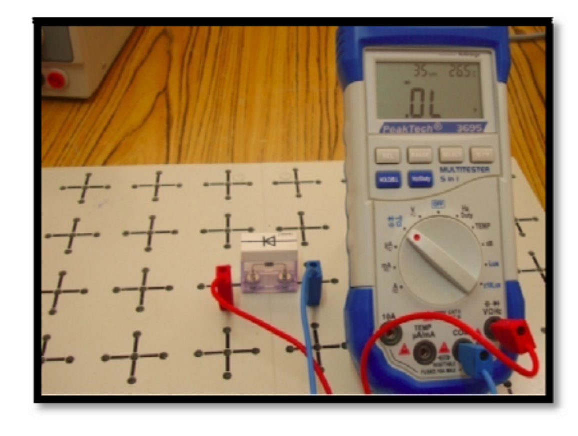
1	مصدر جهد مستمر	2	ثنائي (موحد)
3	أسلاك توصيل	4	مكثف كيميائي
5	ترانزستور	6	جهاز متعدد رقمي

خطوات العمل

1	اضبط جهاز القياس المتعدد على وضع الموحد وقس الثنائي كما بالشكل (انحياز أمامي)
2	بدل وضع الموحد ووصل جهاز القياس ولاحظ قراءة الجهاز في هذا الوضع (انحياز عكسي)
3	اضبط جهاز القياس على وضع قياس سعة المكثف ثم وصل الجهاز كما بالشكل مراعياً قطبية المكثف في التوصيل.
4	اضبط جهاز القياس مرة أخرى على وضع الموحد ثم وصله بالترانزستور كما بالشكل
5	بدل بين أطراف الترانزستور للتعرف على نوعه وأطرافه
6	اضبط جهاز القياس على وضع قياس درجة الحرارة وستظهر على الشاشة درجة الحرارة للجو المحيط
7	اضبط الجهاز على قياس التردد وكذلك شدة الإضاءة كما بالشكل
8	سجل قراءاتك ونتائجك واستنتاجاتك

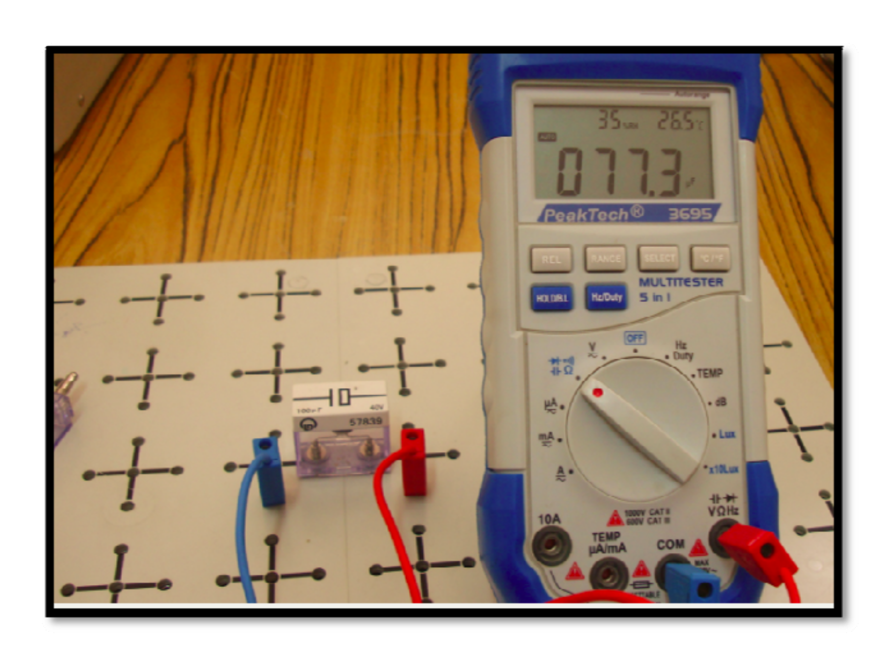
رسم التمرين



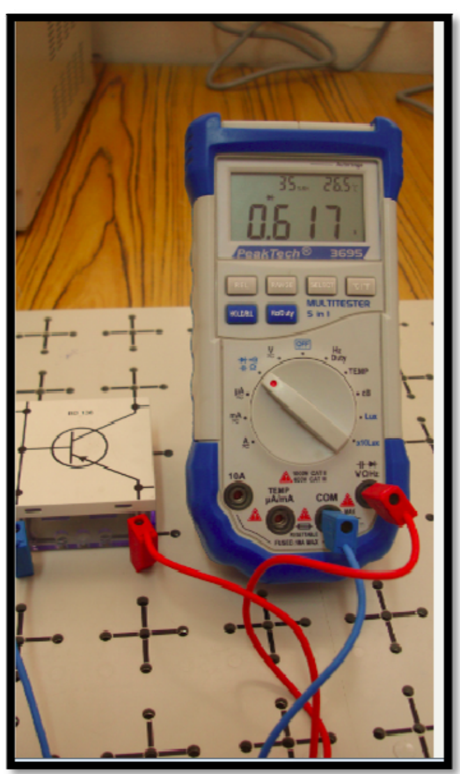


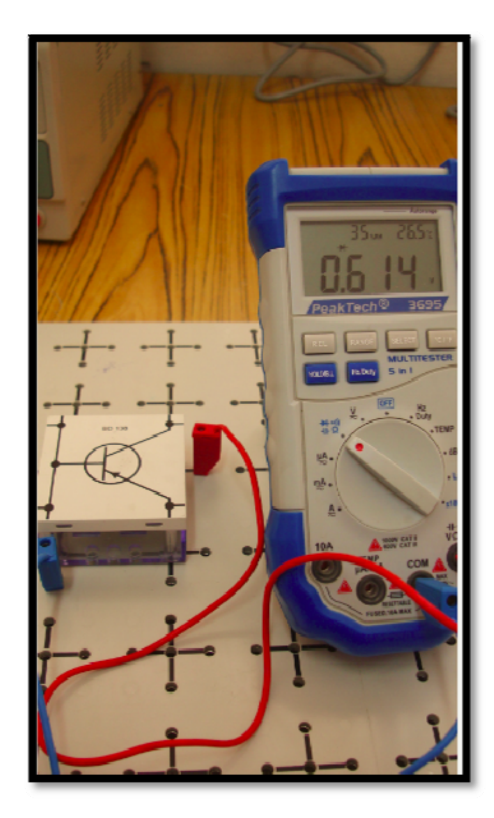
قائمة المخاطر ووسائل السلامة المرتبطة بالتمرين	تجنب المزاح في المختبر وأثناء التدريب حتى تحمي نفسك وزملائك من الخطر
	تقيد باستخدام العدد والأجهزة حسب اختصاصها ولا تستخدم أداة خاصة لعمل معين في عمل مختلف
	عند الانتهاء من العمل احرص على تنظيم وترتيب العدد و الأجهزة بشكل منظم ومرتب في أماكنها الخاصة

اسم المتدرب:	التوقيع	اسم المدرب :	التوقيع



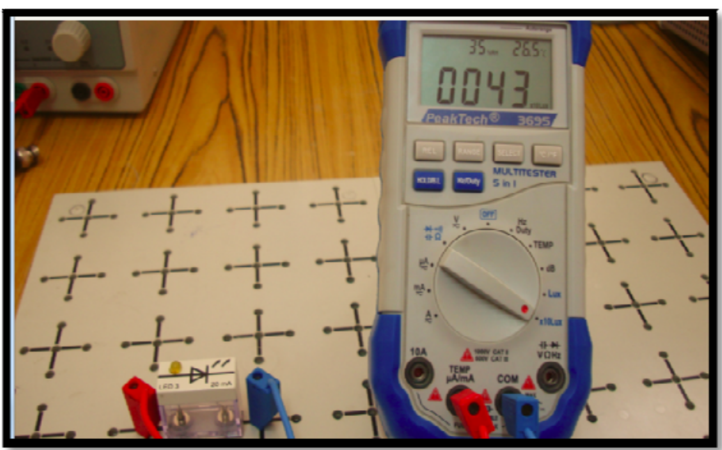
شكل (3 - 17) يوضح قياس سعة المكثف بالجهاز المتعدد الرقمي



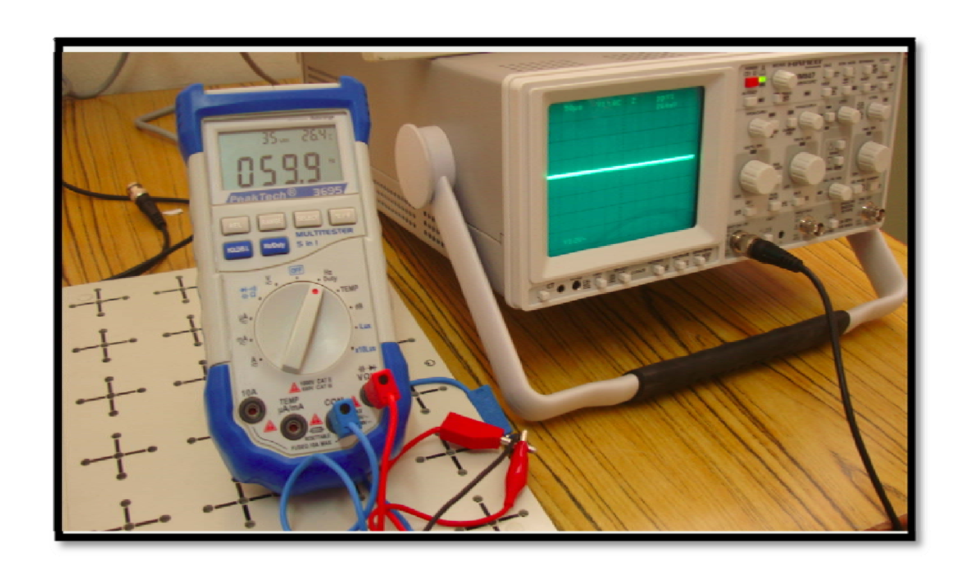


شكل (3 - 18) يوضح قياس الترانزستور بالجهاز المتعدد الرقمي





شكل (3 - 19) يوضح قياس درجة الحرارة وشدة الاستضاءة بالجهاز المتعدد الرقمي



شكل (3 - 20) يوضح قياس التردد بالجهاز المتعدد الرقمي

نشاط تقييمي:

من خلال نتائج تمارين جهاز القياس المتعدد الرقمي وجهاز قياس الآفوميتر التناظري :

- ❖- اعقد مقارنة بين الجهازين من حيث المميزات والعيوب



أسئلة التقييم الوحدة الثالثة

1- اختر الإجابة الصحيحة فيما يلي :

(أ) من مميزات أجهزة القياس الرقمية

1- تحتاج إلى ضبط الصفر

2- لا يوجد بها أخطاء نتيجة للاحتكاك أو العنصر البشري

3- تستهلك قدرة عالية ولا تحتاج لمصدر جهد عالٍ

(ب) من مكونات المخطط الصندوقي للأجهزة الرقمية:

1- مكبر وموهن

2- خافض للجهد

3- ضبط الصفر

(جـ) من مجالات القياس للأجهزة الرقمية

1- قياس الجهد والتيار والمقاومة

2- قياس التردد والسعة ودرجة الحرارة

3- كل ما سبق

2- ضع علامة (√) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (x) أمام العبارة الخاطئة فيما يلي :

(أ) أجهزة القياس الرقمية تظهر الكميات المقاسة في صورة أرقام على تدريج ( )

(ب) من أهم مميزات أجهزة القياس الرقمية سهولة الاستخدام لأي شخص ( )

(جـ) من مكونات جهاز القياس المتعدد الرقمي شاشة العرض ( )

(د) المدخل (COM) هو المدخل المشترك في جميع أنواع القياس ( )

3- ناقش مع مدربك ما هي عيوب أجهزة القياس الرقمية ؟

نموذج التقييم

اسم الحقيبة	أجهزة القياس	رقم الحقيبة	002

اسم التمارين أو نقاط التقييم (اختبارات – أسئلة شفهية – أسئلة تحريرية) : الوحدة الثالثة : الأجهزة الرقمية

أخطاء المتدرب:

1- .... 2-...

3- .... 4-...

5- .... 6-...

تفاصيل التقييم

مهام التمارين ونقاط التقييم		توزيع درجة تنفيذ التمرين من (50)* ممتاز 9-10	جيد جداً 7-8	جيد 5-6	مقبول 3-4	غير متقن 0-2	الدرجة المستحقة
مهارات أساسية	-1						
	-2						
	-3						
مهارات فرعية	-1						
	-2						
مدة التنفيذ		15					
تنفيذ التمرين بإتقان		50					
الأمن والسلامة		15					
استخدام العدد		15					
السلوك والمواظبة		5					
المجموع الكلي		100					

نقاط الايجابية للمتدرب	
بعد التقييم	
وسبل تقويمها وتطويرها	
نقاط التطوير للمتدرب	
بعد التقييم	
وسبل تقويمها وتطويرها	

- الدرجة للتوضيح وغير ملزمة ويمكن للمدرب وضع الدرجة المناسبة للتمرين وتحديد نقاط التقييم المناسبة

الإنجاز

ممتاز (أ)	جيد جداً (ب)	جيد (ج)	مقبول (د)	غير متقن (هـ)

لقد قام المتدرب بإنجاز التمارين للوحدة (3) لحقيبة أجهزة القياس

اسم المتدرب	التوقيع	اسم المدرب	التوقيع

- نسخة لملف المتدرب التدريبي بعد التقييم

نموذج تقويم المتدرب لمستوى أدائه

يعبأ من قبل المتدرب وذلك بعد التدريب العملي أو أي نشاط يقوم به المتدرب

بعد الانتهاء من التدريب على (أجهزة القياس الرقمية) ، قوِّم نفسك وقدراتك بواسطة إكمال هذا التقويم الذاتي بعد كل عنصر من العناصر المذكورة، وذلك بوضع علامة (✓) أمام مستوى الأداء الذي أتقنته ، وفي حالة عدم قابلية المهمة للتطبيق ضع العلامة في الخانة الخاصة بذلك.

اسم النشاط التدريبي الذي تم التدرب عليه :.........(أجهزة القياس الرقمية) ....

م	العناصر	مستوى الأداء (هل أتقنت الأداء)			
		غير قابل للتطبيق	لا	جزئيا	كليا
1	التعرف على المكونات الخارجية للجهاز متعدد القياس.				
2	التعرف على فكرة تشغيل الجهاز المتعدد ومميزاته وعيوبه.				
3	إتقان استخدام أجهزة القياس الرقمية				
4	إتقان الضبط والاستخدام الصحيح لأجهزة القياس الرقمية المتعددة.				
5	التطبيق بتمارين عملية على استخدام أجهزة القياس الرقمية في القياسات المختلفة .				
6	التقيد بالسلوك المهني السليم والحرص على اتباع أصول الأمن والسلامة أثناء التدريب في الورشة.				

يجب أن تصل النتيجة لجميع المفردات (البنود) المذكورة إلى درجة الإتقان الكلي أو أنها غير قابلة للتطبيق ، وفي حالة وجود مفردة في القائمة "لا" أو "جزئيا" فيجب إعادة التدرب على هذا النشاط مرة أخرى بمساعدة المدرب.